



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Grado de Enfermería

Trabajo Fin de Grado

Curso académico 2019-2020

CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LA VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA DEL PACIENTE ADULTO HOSPITALIZADO

CUIDADOS DEL PACIENTE ADULTO HOSPITALIZADO

Autor: Miriam Lahoz Guzmán

Tutor: Vicent Salva Costa

ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	6
Objetivo principal	6
Objetivos específicos	6
METODOLOGÍA.....	7
Diseño	7
Estrategia de búsqueda	7
Criterios de inclusión y exclusión	7
CONCEPTOS	16
TIPOS DE VMNI	17
TIPOS DE INTERFASE.....	18
INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA VMNI.....	20
CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LA VMNI.....	21
Cuidados de enfermería antes de iniciar la VMNI	22
Cuidados de enfermería durante la VMNI.....	24
Cuidados de enfermería en la retirada de VMNI.....	26
CONCLUSIONES	26
BIBLIOGRAFÍA	27

RESUMEN

Introducción: La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) ha experimentado un gran auge en las últimas décadas, convirtiéndose en el tratamiento de elección de muchas patologías respiratorias, disminuyendo la necesidad de ventilación mecánica invasiva (VMI) y, por tanto, las complicaciones que ésta supone. Pese a los numerosos beneficios que presenta, son numerosas las complicaciones que aparecen, muchas de ellas prevenibles o tratables si enfermería recibe la formación adecuada acerca de los cuidados que deben realizarse, pues es el profesional sanitario qué más tiempo pasa a pie de cama con dichos pacientes.

Objetivos: Sintetizar y analizar la información existente sobre los principales cuidados de enfermería en el paciente con ventilación mecánica no invasiva.

Metodología: Revisión bibliográfica a través de bases de datos PubMed, CINAHL y Scopus y la plataforma especializada Dialnet, de estudios publicados en los últimos 10 años. La búsqueda se ha realizado con descriptores Mesh y la selección de artículos según los criterios de inclusión o exclusión.

Resultados: Los resultados generales muestran que para realizar unos cuidados de calidad primero se debe conocer la parte teórica de la ventilación, sus indicaciones clínicas según el tipo de paciente y las diferentes modalidades e interfases existentes y posteriormente realizar una planificación de los cuidados antes de iniciar la terapia, durante su utilización y después de retirarla.

Conclusiones: Para garantizar el éxito de la VMNI los cuidados fundamentales se centran en la formación del personal, la selección de paciente, modo ventilatorio e interfase adecuados, el apoyo emocional al paciente y la vigilancia de complicaciones o fracaso terapéutico.

Palabras clave: Cuidados de enfermería, enfermería, ventilación mecánica no invasiva, insuficiencia respiratoria, adulto.

ABSTRACT

Background: Non-invasive mechanical ventilation (NIV) has experienced a great boom in recent decades, becoming the treatment of choice for many respiratory diseases, reducing the need for invasive mechanical ventilation (IMV) and, therefore, the

complications it entails. Despite the many benefits it presents, there are numerous complications that appear, many of which are preventable or can be treated if nurses receive adequate training about the care that must be provided, since it is the health professional who spends the most time at the bedside with these patients.

Objectives: *To synthesize and analyze existing information on primary nursing care of the patient on non-invasive mechanical ventilation.*

Methodology: *Bibliographic review through PubMed, CINAHL and Scopus databases and the specialized platform Dialnet, of studies published in the last 10 years. The search has been carried out with Mesh descriptors and the selection of articles according to the inclusion or exclusion criteria.*

Results: *The general results show that in order to carry out quality care, it is first necessary to know the theoretical part of ventilation, its clinical indications according to the type of patient and the different existing modalities and interfaces, and then to plan the care before starting the therapy, during its use and after removing it.*

Conclusions: *To ensure the success of NIV, critical care focuses on staff training, patient selection, appropriate ventilatory mode and interface, emotional support to the patient, and monitoring of complications or treatment failure.*

Keywords: *Nursing care, nursing, non-invasive mechanical ventilation, respiratory failure, adult.*

INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) se define como una modalidad de apoyo a la ventilación espontánea del paciente a través de una interfase o mascarilla, sin emplear técnicas invasivas como la intubación orotraqueal (IOT) y manteniendo intactos los mecanismos de defensa, evitando las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica invasiva.^{1,2}

Este tipo de ventilación ha resultado ser uno de los mayores avances en ventilación mecánica (VM) para el tratamiento de pacientes con fallo respiratorio, con un crecimiento notable de su utilización en las últimas décadas. Comenzó a principios del siglo XX con ventiladores de presión negativa, como el denominado “*Pulmón de acero*” creado por Drinker y Shaw en 1927, formado por un cilindro metálico donde se introducía al paciente y en cuyo interior se generaban presiones negativas con el fin de reducir el esfuerzo ventilatorio y/o la fatiga de los músculos respiratorios. Esta modalidad, junto con otras similares, se utilizaron como herramienta terapéutica de elección para pacientes con enfermedades neuromusculares e insuficiencia respiratoria asociada.³ Sin embargo, la creación de ventilación con presión positiva por los autores Delaubier y Rideau en los años 50 demostró una mejora de los resultados terapéuticos a través de un mejor aislamiento de la vía aérea y por tanto una mayor protección de ésta, en comparación con los ventiladores de presión negativa. En los años 80, la creación de una mascarilla nasal ideada por Sullivan para la aplicación de VMNI con presiones positivas favoreció una ventilación más eficaz, cómoda y bien tolerada, favoreciendo su uso y desarrollo hasta la actualidad.²

La demostración de esta eficacia y con ayuda de las nuevas tecnologías la VMNI ha experimentado un auge en los últimos años, proporcionando un soporte ventilatorio eficaz, con respiradores utilizables en cualquier unidad de hospitalización (Hospitalarias, quirúrgicas y domiciliarias), bien tolerados, prácticos, seguros y de coste razonable.^{4,5}

Actualmente, se ha demostrado que la VMNI ofrece numerosas ventajas frente a la VMI puesto que reduce la necesidad de intubación endotraqueal y por tanto sus complicaciones: broncoaspiración; lesiones laringotraqueales; barotrauma; deterioro hemodinámico y arritmias, así como las complicaciones post extubación: disfonía, tos, traumatismos, hemoptisis, obstrucciones de la vía aérea.... Otra de las ventajas sería la disminución de las incidencias de infección nosocomial puesto que no se interrumpen los

mecanismos de defensa de la vía aérea. Por último, cabe destacar el aumento del bienestar y autonomía del paciente ya que el paciente puede hablar o comer.³

A pesar del éxito general de la VMNI, la tasa de fracaso todavía fluctúa entre el 18 y el 40%. Dicho fracaso está relacionado con la formación y experiencia del personal sanitario, la elección adecuada de interfase, modalidad de ventilación y paciente adecuado, cuidados en los que la enfermera juega un papel crucial.⁶ Si no se realizan dichas acciones de forma adecuada pueden aparecer complicaciones como: necrosis de la piel, distensión gástrica, irritación ocular, vómitos o aspiración del contenido gástrico, intolerancia, claustrofobia, asincronía respirador-paciente y, en definitiva, fracaso de la terapia.³

Los beneficios de la VMNI sólo se obtienen cuando se alcanza el éxito de la técnica, que depende de los recursos humanos y técnicos y, fundamentalmente, de la formación, dedicación y disponibilidad del personal que aplica el soporte respiratorio.⁵ Por consiguiente, el objetivo de este estudio es realizar una revisión bibliográfica donde se recopilen los diferentes cuidados de enfermería para pacientes con VMNI.

OBJETIVOS

Objetivo principal

Sintetizar y analizar la información existente sobre los principales cuidados de enfermería en el paciente con ventilación mecánica no invasiva.

Objetivos específicos

- Comparar diferentes intervenciones de enfermería relacionadas con la VMNI en sus diferentes fases de instauración, mantenimiento y retirada.
- Definir la terapia de ventilación no invasiva y las modalidades de tratamiento más frecuentes.
- Describir las principales interfases de tratamiento.
- Conocer las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la VMNI.

METODOLOGÍA

Diseño

El diseño de estudio consiste en una revisión bibliográfica, donde se pretende encontrar las mejores evidencias, según su fiabilidad, exactitud, calidad y relevancia para sintetizar y analizar la información existente sobre nuestro tema a tratar.

Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda para revisar la literatura se ha realizado a través de bases de datos de ciencias de la salud: PubMed, CINAHL y Scopus y plataformas especializadas: Dialnet. Adicionalmente, se ha completado la búsqueda a partir de las referencias de los estudios seleccionados que, junto con otras fuentes no identificadas a partir de la revisión y con el cumplimiento de los criterios de inclusión, constituyen los artículos citados como revisión secundaria en la [figura 1](#).

Para realizar la búsqueda en las bases de datos se han utilizado los tesauros Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs) y Medical Subject Headlines (MeSH) ([tabla 1](#)), se han añadido los operadores booleanos AND y OR y se han establecido como límites: idioma (español e inglés), fecha de publicación (2010-2020) y en algunas bases como Scopus se ha empleado también el área temática de enfermería.

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión para la selección de los artículos han sido la presencia de alguna de las palabras claves en el título, que en el resumen se evidenciara una relación entre la temática y el objetivo de esta revisión y que la muestra de los artículos estuviese enfocada en pacientes adultos hospitalizados, excluyendo pacientes pediátricos. En la figura 1 se describe el proceso de selección de información. En la [tabla 2](#) se presentan las sentencias de búsqueda, los límites empleados y el número de documentos obtenidos tras emplear los criterios de inclusión y exclusión. En la [tabla 3](#) podemos ver qué artículos han sido analizados e incluidos para realizar esta revisión.

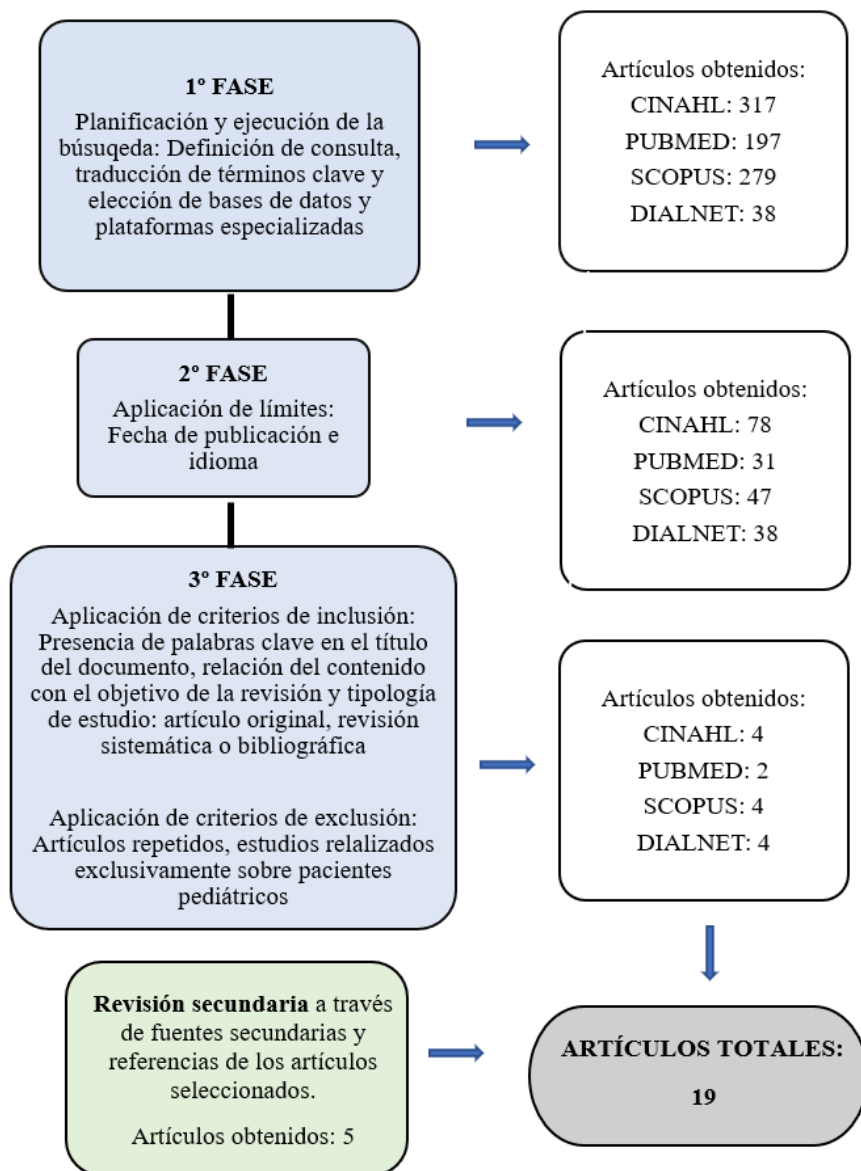


Figura 1. Proceso de selección de la información

Tabla 1. Descriptores empleados en la búsqueda

DeCS	MeSH
Enfermeras	Nurses
Enfermería	Nursing
Cuidados de enfermería	Nursing care
Protocolos de enfermería	Nursing assessments
Intervenciones de enfermería	Nursing interventions
Ventilación mecánica no invasiva	Noninvasive ventilation

Ventilación con presión positiva Neonatos	Positive pressure ventilation Infants
--	--

Tabla 2. Estrategias de búsqueda y resultados de la búsqueda bibliográfica

CINAHL			
Sentencia de búsqueda	Límites	Artículos obtenidos	Lectura completa
(nursing cares OR nursing interventions OR nurses OR nursing) AND (noninvasive ventilation OR positive pressure ventilation) NOT (infant)	Publicación: 2010-2020 Idioma: inglés/español	78	4
PUBMED			
Sentencia de búsqueda	Límites	Artículos obtenidos	Lectura completa
(noninvasive ventilation OR positive pressure ventilation) AND (nurses OR nursing care OR nursing assessments OR nursing) AND (NOT infants)	Publicación: 2010-2020 Idioma: inglés/español	31	2
SCOPUS			
Sentencia de búsqueda	Límites	Artículos obtenidos	Lectura completa
(TITLE-ABS-KEY (non AND invasive AND ventilation) AND (TITLE-ABS-KEY (nursing AND care) OR TITLE-ABS-KEY (nursing) OR TITLE-ABS-KEY (nurses)))	Publicación: 2010-2020 Idioma: inglés/español Área temática: Enfermería	47	4
DIALNET			

Sentencia de búsqueda	Límites	Artículos obtenidos	Lectura completa
(Cuidados de enfermería en la ventilación mecánica no invasiva)	Publicación 2010-2020	38	4
REVISIÓN SECUNDARIA			5
TOTAL			19

TABLA 3. Artículos analizados e incluidos en la revisión

Título, autor	Año	Diseño	Resumen
<i>Cuidados generales en pacientes con Ventilación Mecánica no Invasiva.</i> Fenoll Jimenez, José Joaquín, García Navalón, Antonio Francisco, Marchán Beneyto, Alfredo	2014	Descriptivo. Revisión bibliográfica	Esta revisión busca homogeneizar los cuidados de enfermería para mejorar la calidad asistencial y a su vez proporcionar una herramienta de trabajo mejorando la organización y planificación de dichos cuidados. Dichos cuidados deberán prevenir, disminuir o resolver las complicaciones a través de cuidados antes, durante y después de realizar la técnica. Para ello es necesario formar al profesional de enfermería en el manejo de la VMNI, así como incluir la participación del paciente y disminuir los niveles de ansiedad.
<i>Ventilación Mecánica no Invasiva: la experiencia de los pacientes.</i> Ramón Martín Domínguez, María Flor Becerra Maldonado.	2016	Descriptivo, prospectivo. Cuestionario estandarizado	Este estudio pretende conocer las percepciones de los pacientes sobre la información que reciben acerca de la VMNI, así como sus impresiones sobre la seguridad que se les otorga o las complicaciones que más les incomodan. Los resultados demuestran una falta de enseñanza a los pacientes a ponerse y retirarse la mascarilla y una insuficiente hidratación de la piel, por lo que la investigación sugiere incorporar nuevos protocolos o modificarlos, y formar a los profesionales en la prevención de complicaciones.

<p><i>Ventilación Mecánica no Invasiva: percepciones del paciente.</i></p> <p>Rosana Goñi Viguria¹, Cristina Labiano Pérez-Seoane, Idoia Andueza Alegría, Amagoia Ezenarro Muruamendiaraz, María del Yugo Falguera Alegre, Beatriz Juandeaburre Pedroarena, Elena Rubio Marco, Nuria Villanueva Roldán.</p>	2017	<p>Cualitativo fenomenológico o interpretativo.</p> <p>Entrevista semi-estructurada</p>	<p>En este artículo tiene como objetivo comprender las experiencias personales de pacientes que han sido sometidos a VMNI. Los resultados reflejan sentimientos negativos como ansiedad o desesperación debido al aumento de dependencia, desorientación, incomodidad o agitación, lo cual provoca un mayor rechazo de esta ventilación. Pese a tener suficientes conocimientos técnicos sobre ella, se olvida el factor humano despersonalizando al propio paciente. El éxito de la VMNI dependerá de escoger y coordinar los 3 pilares fundamentales: el respirador, el paciente y la interfase, además de hacerles sentir participes y cómodos para disminuir dichos sentimientos negativos.</p>
<p><i>Cuidados De enfermería en el paciente crítico con Ventilación Mecánica no Invasiva.</i></p> <p>David Peña Otero.</p>	2015		<p>La presente Tesis da respuesta a cómo se deben realizar los cuidados que Enfermería sobre los pacientes críticos que precisan VMNI. Se han diseñado 5 estudios y dos proyectos de investigación con el fin de mejorar dichos cuidados. Se concluye con la necesidad de cambio en las actividades de las intervenciones de Manejo de la Ventilación Mecánica: Prevención de Neumonía y Manejo de la Ventilación Mecánica: No invasiva. Además, la necesidad de desarrollar e incluir la intervención de aerosolterapia durante la ventilación mecánica no invasiva: inhalatoria.</p>
<p><i>Prevención y tratamiento de las lesiones cutáneas asociadas a la VMNI. Recomendaciones de expertos.</i></p> <p>M. Raurell-Torredà A. Romero-Collado, M. Rodríguez-Palma M. Farrés-Tarafa J.D. Martí, B.</p>	2017	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Esta revisión trata de identificar factores relacionados con lesiones cutáneas durante la VMNI, medidas preventivas para dichas lesiones y recomendaciones para la protección de la piel. Recomienda la máscara facial como interfaz de elección, considerar el uso del casco <i>Helmet</i> si la piel se encuentra dañada, proteger el puente nasal para disminuir la presión y fricción, identificar del</p>

Hurtado-Pardos, L. Peñarrubia-San Florencio, P. Saez-Paredes y A.M. Esquinas			riesgo de UPP a través de la escala Braden, realizar evaluaciones frecuentes del estado de la piel y valoraciones hemodinámicas y respiratorias para comprobar la efectividad de la terapia.
<i>An observational study on the practice of noninvasive ventilation at a tertiary level Australian intensive care unit.</i> Pritish John Korula, Vineet Nayyar, Edward Stachowski, Reka Karuppusami, John Victor Peter.	2018	Observacional prospectivo.	A través de este estudio se evalúa la tasa de fracaso de la VMNI y los factores relacionados. Como resultado se obtuvo una tasa de fracaso del 31,4%. Entre los factores relacionados: la edad del paciente; la enfermedad; la gravedad de la enfermedad y las comorbilidades. Otros factores que influyen y son potencialmente modificables por parte del profesional sanitario son la elección de modo ventilatorio e interfase adecuada, la selección cuidadosa del paciente según las indicaciones, la buena supervisión, el control cuidadoso, un tiempo adecuado de descanso y la presencia de un tubo nasogástrico.
<i>Associated factors of facial pressure ulcers in patients under non-invasive ventilation during hospital stay in an intermediate care facility of a Portuguese hospital.</i> Carlos Filipe dos Santos Quitério, Isabel Cordeiro, Mariana Pereira	2020	Descriptivo, analítico, transversal	Este estudio identifica los factores que están asociados con las úlceras por presión faciales en pacientes con VMN. Pese a ser los pacientes con alto grado de dependencia y desequilibrio nutricional los que mayor porcentaje presentaron úlceras, tras este estudio no se obtuvieron resultados de relación. Sin embargo, sí que se observó que el tiempo de uso de la VMNI y el nivel de conciencia pueden ser factores que influyan en la aparición de dichas úlceras.
<i>Conocimiento y habilidades de enfermeras y médicos en ventilación mecánica no invasiva: equipamiento e influencias contextuales.</i> M. Raurell-Torredà, E. Argilaga-Molero, M. Colomer-Plana, A. Ródenas-Francisco y M. Garcia-Olm	2018	Descriptivo, transversal.	Con la finalidad de evaluar las habilidades de enfermeras y médicos en la ventilación mecánica no invasiva se ha realizado este estudio, en el cual no se han evidenciado diferencias significativas en cuanto a conocimientos de enfermeras y médicos, pero sí una falta de formación, crucial para seleccionar la mascarilla facial adecuada, la gestión adecuada de fugas de aire y por tanto

			una correcta sincronización paciente-ventilación, y así poder garantizar la mejor práctica en los cuidados al paciente con VMNI.
<i>How to cope with the mask? Experiences of mask treatment in patients with acute chronic obstructive pulmonary disease exacerbations.</i> Henny Torheim, Eva Gjengedal	2010	Cualitativo fenomenológico. o. Entrevistas	Este estudio se enfoca en conocer las experiencias vividas por los pacientes tras usar la máscara de BPAP, así como conocer intervenciones que hagan menos traumático este tratamiento. Los resultados muestran que el sentirse atrapados, el aumento de dependencia, la falta de descansos y las molestias físicas les provocan sentimientos de ansiedad y agitación. Además de medidas que disminuyan las molestias físicas, el artículo destaca el valor de las relaciones y el cuidado, y, por lo tanto, la importancia de la interdependencia.
<i>Noninvasive Mechanical Ventilation Related Some Complications: Patients Treating Intensive Care Unit.</i> Oznur Usta Yesilbalkan, Gizem Ozbudak	2019	Descriptivo	El objetivo de este estudio es determinar las complicaciones observadas en los pacientes sometidos a VMNI. Entre los resultados, los autores destacan: la distensión gástrica (42-90%); la ulceración del puente nasal, (87-100%); la incomodidad de la interfase (70%) o la sequedad bucal, (85-87,5%). Este artículo muestra diferentes cuidados para dichas complicaciones y destaca la necesidad de las intervenciones de enfermería para prevenirlas y aumentar así la eficacia y el éxito del tratamiento.
<i>Role of a Nurse in Non-invasive Positive Pressure Ventilation: A Conceptual Model for Clinical Practice.</i> Ramesh Venkatesaperumal, Melba Sheila D'Souza, Shreedevi Balachandran, Jayanthi Radhakrishnan	2013	Revisión bibliográfica	Este artículo informa sobre los diferentes factores que deben ser considerados para realizar cuidados de enfermería dirigidos a la VMNI. Utilizando el modelo de enfermería de Roper, Logan y Tierney, que se centra en los pacientes como individuos, se hacen recomendaciones sobre las mejores prácticas de enfermería basadas en 12 actividades de la vida, que promueven la independencia con calidad de vida y funciones esenciales de la vida, así como indicaciones y

			contraindicaciones para el empleo de dicha ventilación.
The increasing use of non-invasive ventilation. Wendy Preston	2013	Revisión bibliográfica	A través de este artículo se explica la importancia de la ventilación mecánica no invasiva y el beneficio que tiene sobre algunas enfermedades como la enfermedad obstructiva crónica (EPOC), la apnea obstructiva del sueño (AOS), el síndrome de hiperventilación o la obesidad. También muestra las diferentes modalidades de ventilación: BIPAP y CPAP, así como sus funciones y utilidades y cómo éstas están aumentando en los domicilios. Para poder hacer eficaz dicha ventilación, mejorando la comodidad y cumplimiento, las enfermeras deben participar en el apoyo de pacientes y cuidadores con VMNI.
<i>Ventilación no invasiva.</i> Jose Manuel Gallardo Romero, Teresa Gómez García, José Norberto Sancho Chust y Mónica González Martínez	2010	Revisión bibliográfica de literatura	En la presente revisión se ha pretendido realizar un recorrido global sobre el procedimiento de la VMNI, desde la teoría hasta la práctica, para así conocer más su mecanismo de acción, desarrollar las capacidades para una correcta indicación y poder seleccionar de adecuada el tipo, modo y parámetros del ventilador de forma individualizada para cada tipo de paciente.
<i>Efectividad de la Ventilación Mecánica No Invasiva en el Tratamiento del Síndrome de Distrés Respiratorio del Adulto.</i> Noemí Llamas Fernanadez	2015	Estudio observacional y prospectivo	Esta tesis pretende conocer la efectividad de la VMNI sobre pacientes con distrés respiratorio, así como determinar la seguridad analizando sus complicaciones y estableciendo factores de riesgo. Tras realizar el estudio se ha comprobado que este tratamiento tiene una alta tasa de fracaso sobre pacientes con insuficiencia respiratoria aguda secundaria a síndrome de distrés respiratorio agudo, con factores relacionados como la edad, la gravedad de la situación, la cifra de bicarbonato o el índice de oxigenación antes de iniciar la terapia.

<i>Protocolo de actuación de enfermería en la ventilación mecánica no invasiva para adultos.</i> Maria Villabona Jiménez	2013	Revisión bibliográfica	Con el objetivo de crear un protocolo de actuación de enfermería de VMNI para adultos centrado en la atención especializada, esta revisión proporciona las pautas que deben seguirse para llevar a cabo dicha técnica, no sólo durante la realización de ésta si no también antes de proceder a ponerla y después, para así poder garantizar el éxito.
<i>Noninvasive options.</i> Giuseppe Bello, Alessandra Ionescu Maddalena, Valentina Giammatteo, Massimo Antonelli,	2018	Revisión bibliográfica	En este artículo se trata el uso de la VMNI en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda o riesgo de padecerla, centrándose en los criterios de selección de pacientes adecuados, la elección de la interfaz, los ajustes del ventilador, la vigilancia y los diferentes cuidados que debemos realizar durante su utilización según el tipo de paciente. Realizar estas intervenciones es necesario para evitar la aplicación inapropiada de VMNI o los retrasos peligrosos antes de la intubación endotraqueal.
<i>Evidence based synthesis for prevention of noninvasive ventilation related facial pressure ulcers.</i> Jaber S. Alqahtani, Mohammed D. AlAhmari,	2018	Revisión bibliográfica	Este artículo examina los diferentes tipos de interfaces que pueden ser utilizados en pacientes hospitalizados, los factores de riesgo para el desarrollo de úlceras por presión facial, las estrategias de prevención y tratamiento de estas lesiones, el impacto del tipo de interfaz en el desarrollo de las lesiones y el efecto de utilizar apósitos como medidas profilácticas para prevenir dichas lesiones. Además, analiza el uso de la humidificación con el VMNI y su posible papel en el desarrollo de lesiones por presión.
<i>Noninvasive ventilation: practical advice.</i> Giuseppe Bello, Gennaro De Pascale, Massimo Antonelli	2013	Revisión bibliográfica	Esta revisión crítica discute los factores necesarios para aplicar VMNI como tratamiento en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. Para lograr el éxito o fracaso de la VMNI se deberá identificar a los candidatos adecuados, el elegir la interfaz y el modo ventilatorio correcto, la vigilancia y

			la comunicación efectiva entre el paciente y el personal sanitario.
<i>Cuidados de enfermería en la ventilación mecánica no invasiva.</i> Raúl Soto Cámara, María Inmaculada Santamaría Cuesta, Consuelo Rodríguez García, Blanca de la Nogal Fernández, Margarita Hernando Pérez, M ^a Celeste Santiago Valladolid3	2016	Revisión bibliográfica	El objetivo general de este estudio es identificar la mejor evidencia sobre el uso de la VMNI en el paciente adulto crítico, los cuidados de enfermería a aplicar y las complicaciones potenciales derivadas. Tras realizar una revisión se concluye con que para lograr la efectividad de esta técnica es necesaria la planificación y formación de cuidados de enfermería para así mejorar la calidad de vida del paciente y evitar intubaciones que suponen riesgos y complicaciones.

CONCEPTOS

- **Insuficiencia respiratoria aguda (IRA):** Aporte insuficiente de oxígeno o la eliminación inadecuada de dióxido de carbono a nivel tisular. A nivel pulmonar esto representa la incapacidad del sistema respiratorio para hacer frente a las necesidades metabólicas del organismo y eliminar CO₂.⁷ Las manifestaciones clínicas típicas son aquellas derivadas del incremento del trabajo respiratorio y, si este se prolonga, la fatiga de los músculos respiratorios.
- **Compliance pulmonar (*compliance*):** Facilidad con la que se expanden los pulmones y el tórax durante los movimientos respiratorios (durante un cambio de volumen con relación a un cambio aplicado en la presión).⁸
- **Volumen corriente (*volumen tidal*):** Cantidad de aire inspirado o espirado durante cada ciclo respiratorio. Este parámetro es variable en función del tiempo y es el parámetro principal en los respiradores de volumen. La unidad de medida del volumen es mililitros, aunque también se suele expresar en litros.⁸
- **Shunt intrapulmonar:** Consiste en la presencia de alveolos bien perfundidos, pero no ventilados, lo cual provoca una hipoxemia profunda refractaria a altas fracciones inspiradas de oxígeno (FIO₂).⁹
- **Fracción inspiratoria de oxígeno (FiO₂):** fracción de oxígeno que recibe el paciente en el aire inspirado. Aunque debe expresarse en fracción numérica,

normalmente se encuentra expresado en porcentaje. La FiO_2 del aire atmosférico que respiramos en condiciones normales es de 0,21 ¹⁰

– **Trigger:** Sensor de “disparo” del ventilador que detecta el cambio de presión negativa que genera el paciente cuando desea iniciar la inspiración e indicará el momento en el que el ventilador deberá iniciar el IPAP. ¹¹

TIPOS DE VMNI

El mecanismo de acción de la VMNI consiste en crear un gradiente de presión desde el acceso a la vía aérea hasta al alveolo mediante una interfase o mascarilla, con el objetivo de mejorar la fisiopatología, reducir el trabajo respiratorio y mejorar la disnea.⁴

Esta ventilación puede realizarse a través de presión negativa externa (pulmón de acero, coraza *pneumobelt* o cama basculante) o a través de presión positiva (ya sea de forma continua o alternada en las fases inspiratoria y espiratoria). Los ventiladores de presión negativa son más difíciles de manejar, menos confortables y pueden inducir apneas obstructivas que provocan caídas en la saturación de oxígeno ($SatO_2$) Tal y como se ha mencionado previamente, la ventilación con presión positiva es la modalidad que más se ha desarrollado en las últimas décadas y la que más se ha empleado en los hospitales, por ello, los modos de los que se hace referencia a continuación son todos de presión positiva:

- **CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)** ^{5,12,13}

La CPAP consiste en la aplicación de una presión positiva constante por encima del nivel de presión atmosférica en la vía aérea de un paciente, durante el ciclo respiratorio (tanto en la inspiración como en la espiración). Gracias a ello se consigue aumentar la capacidad residual funcional y favorecer el intercambio gaseoso puesto que favorece la apertura de los alveolos insuficientemente ventilados o colapsados y disminuyen los *shunts* intrapulmonares. También se reduce el trabajo respiratorio ya que da soporte a la musculatura respiratoria y aumenta la complianza pulmonar. Los niveles de presión que se aplican pueden ser controlados en centímetros de agua (cmH_2O), flujo de aire (L/minuto), fracción inspiratoria de oxígeno (FiO_2) y *trigger* (sensibilidad de disparo).

- **BIPAP (Bilevel Positive Airway Pressure)** ^{3,5,13}

La BIPAP consiste en la aplicación de dos niveles diferentes de presión en la vía aérea. La IPAP (*inspiratory positive airway pressure*) es la presión programada durante la inspiración y la EPAP (*expiratory positive airway pressure*) es la presión programada durante la espiración. La diferencia entre ambas presiones genera un gradiente que actúa como presión de soporte (SP) y asiste al esfuerzo respiratorio espontáneo del paciente generando un volumen corriente mayor con menor esfuerzo.

Esta modalidad permite la sincronización con la respiración espontánea; La IPAP se inicia por una señal de *trigger* que actúa a modo de sensor tras el esfuerzo respiratorio del propio paciente, y el ventilador suministra aire hasta alcanzar una presión de soporte prefijada, siendo el volumen corriente variable y dependiente de la presión de soporte seleccionada. Cuando la presión máxima prefijada se alcanza, se inicia la espiración y la presión disminuye hasta el límite inferior prefijado o EPAP, para impedir que los alveolos se colapsen.

TIPOS DE INTERFASE

La principal diferencia entre la ventilación mecánica convencional y la VMNI con presión positiva estriba en que en esta última emplea una interfase o mascarilla para administrar el gas en la vía aérea, sin la necesidad de invadir la vía aérea a través de un tubo endotraqueal. Las diferentes modalidades que podemos encontrar como mascarillas en VMNI son: ^{3,6,14}

- Mascarilla nasal: Consiste en un dispositivo triangular o cónico transparente que se ajusta sobre la nariz mediante una almohadilla. El paciente debe mantener la boca cerrada durante su aplicación para evitar jugas y conseguir la ventilación deseada. Debido a la presión ejercida sobre el puente de la nariz, este tipo de interfaz puede causar irritación, enrojecimiento e incluso ulceración. Este tipo de máscaras son generalmente las preferidas en pacientes que necesitan una administración crónica de VMNI puesto que resulta menos claustrofóbica y permite la comunicación. Es la interfase más utilizada por los pacientes con CPAP nocturna en su domicilio. ([Figura 2](#))



Figura 2. Mascarilla nasal

- Mascarilla oronasal o buconasal: Abarca tanto la nariz como la boca. Se emplea principalmente en situaciones de fracaso respiratorio agudo puesto que este tipo de pacientes, respiran, fundamentalmente a través de la boca, aumentando las fugas de aire. Esta modalidad interfiere en el habla, la alimentación y la expectoración. Hay mayor probabilidad de broncoaspiración y reinhalación de CO₂. [\(Figura 3\)](#)



Figura 3. Mascarilla oronasal.

- Mascarilla facial completa o *total-face*: Esta interfase realiza un sellado alrededor del perímetro facial, evitando la presión directa sobre las zonas de prominencia ósea faciales. Esta mascarilla disminuye las fugas de aire y el dolor facial, pero interfiere en las mismas actividades que la oronasal. [\(Figura 4\)](#)



Figura 4. Mascarilla total-face.

- *Helmet*: Consiste en un casco transparente que permite al paciente observar e interactuar con el entorno. Se utiliza para reducir las complicaciones directamente relacionadas con las interfases nombradas anteriormente. Debido a su diseño, resulta más confortable para el paciente, hay un menor riesgo de producir lesiones cutáneas y a diferencia de las anteriores, se puede aplicar de forma independiente a la fisonomía y contorno del paciente, puesto que no ejerce presión en la zona facial. Además, se puede introducir una sonda nasogástrica a través del casco, por lo que el paciente puede beber y ser alimentado a través de ella sin necesidad de suspender la ventilación. Sin embargo, debido al enorme espacio muerto funcional que tiene esta modalidad y que influyen en su eficacia, su uso se limita casi exclusivamente a pacientes con heridas o patologías craneofaciales que contraindican el uso de las interfases faciales. ([Figura 5](#))



Figura 5. Mascarilla Helmet.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA VMNI

Existen criterios clínicos como la disnea, la taquipnea, el uso de músculos accesorios, la respiración abdominal paradójica o el deterioro de intercambio gaseoso que indican la necesidad de aplicar una terapia de apoyo ventilatorio. Las indicaciones sobre el uso de VMNI pueden agruparse en las siguientes patologías: ^{1,2,14}

- Insuficiencia respiratoria aguda (IRA) relacionada con la exacerbación de la Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).
- Síndrome apnea obstructiva del sueño (SAOS).
- Edema agudo de pulmón (EAP).

- Destete de la VMI: Se emplea como profilaxis para evitar la reintubación o como intervención de rescate en caso de insuficiencia respiratoria postextubación establecida.

- Inmunosupresión.

- Síndrome distrés respiratorio agudo (SDRA).

- Postoperatorio: Se puede emplear después de una intervención quirúrgica en la que se prolonga el deterioro del intercambio de gases postoperatorio o se reduce la capacidad residual funcional.

- Fin de vida: En los pacientes con FRA al final de la vida, la VMNI puede aliviar el sufrimiento disminuyendo la disnea o prolongar un tiempo determinado esta fase.

- A su vez, la VMNI también presenta contraindicaciones en las que deberá evitarse su aplicación:

- Pacientes agitados, poco colaboradores o con intolerancia a la mascarilla.

- Disminución del nivel de conciencia, Escala Glasgow inferior o igual a 9, síntomas neurológicos severos, convulsiones o coma.

- Cirugía facial reciente, traumatismos, quemaduras, deformidades o incapacidad de adaptar la interfase sobre la cara del paciente.

- Condiciones hemodinámicas o patrón respiratorio inestables.

- Neumotórax.

- Cardiopatía isquémica aguda o arritmias mal controladas

- Hipertensión intracraneal.

- Hemorragia digestiva alta (HDA).

- Parada cardiorrespiratoria.

- Riesgo de aspiración pulmonar o cuadro emético.

- Secreciones respiratorias excesivas.

- Obstrucción de las vías aéreas superiores.

Muchas de las contraindicaciones son relativas y deben ser valoradas por el equipo sanitario, el usuario y/o el entorno con el objetivo de obtener un cuidado de calidad.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LA VMNI

Cuidados de enfermería antes de iniciar la VMNI

Los cuidados de enfermería tendrán como finalidad prevenir, disminuir o resolver en la medida de lo posible las complicaciones e incidencias durante la VMNI. Los cuidados que deben realizarse antes de aplicar la VMNI y que son necesarios para lograr dichos objetivos son:^{4,5,13,15-22}

- Formación del personal. Los profesionales sanitarios deben de tener la suficiente formación para ser capaces de seleccionar debidamente qué pacientes pueden beneficiarse de la VMNI, así como identificar los signos de fracaso de ésta puesto que la demora de la identificación de los signos y síntomas del fallo de la VMNI se asocia a una mayor mortalidad. La enfermera responsable del paciente debe asegurarse que está familiarizada con la terapia, el manejo del ventilador y el uso de las interfases.

- Informar al paciente y/o familiares sobre la técnica que se va a realizar. Muchos pacientes tienen la sensación de pérdida de control o ansiedad durante el tratamiento, si no se les informa sobre el procedimiento dichas sensaciones pueden agravarse.

- Hacer partícipe al paciente del tratamiento. Pese a ser una de las ventajas principales de la VMNI el hecho de que el paciente pueda estar interaccionando con el mundo que lo rodea y participando en su tratamiento, en ocasiones estas ventajas pueden ser a su vez las causantes del fracaso del tratamiento. Durante la terapia, los pacientes se encuentran en una situación de tensión o lucha entre su propia autonomía y dependencia, hacer que participen en el tratamiento les genera un aumento de confianza sobre el tratamiento y sobre el personal puesto que se le tiene en cuenta. Esto hace que aumenta la fuerza o seguridad para hacer frente al tratamiento, además de sentirse más activo y por tanto facilitándolo. Un ejemplo en el que se le puede hacer partícipe sería enseñarle a quitarse/ajustarse la interfase por sí mismo. En un estudio donde se pretendía conocer las percepciones de los pacientes sobre la VMNI, sólo 16,6% de éstos afirmaban que un profesional le había enseñado a retirarse la mascarilla y se había cerciorado de que supiese hacerlo.

- Elección del tipo de interfase más adecuada según la situación clínica del paciente. La selección de la interfaz constituye el elemento clave del éxito o fracaso de la terapia, porque afecta al bienestar del paciente y evita la fuga de aire excesiva, lo cual es importante para optimizar la sincronización paciente-ventilador. Dicha elección está generalmente influenciada por características del paciente, incluyendo la anatomía facial,

el nivel de comodidad y patrón de respiración. Asimismo, se debe de valorar el nivel participativo, cooperativo o claustrofóbico de éste.

Como primera opción se escogerá la mascarilla *total face* puesto que cubre el perímetro de la cara sin aplicar presión directa en zonas de prominencia ósea, provocando menos lesiones e incomodidades en el paciente y por tanto una mejor tolerancia. Las interfases oronasal y nasal, debido al mayor riesgo de realizar úlceras por presión, serán de elección para aquellos pacientes que tengan propensión claustrofóbica o no toleren la interfase facial completa. Para aquellos pacientes que presenten lesiones o patologías faciales o no tengan dentadura y haya una mala adaptación del resto de interfases se escogerá la interfase *Helmet*.

En cuanto al tamaño de la interfase, se recomienda emplear la medida incluida en el embalaje comercial de las mascarillas para seleccionar la interfaz correcta. Si se escoge un tamaño más grande del necesario puede haber una mala sujeción, aumentando la fuga y la asincronía paciente-ventilador. En cambio, si se utiliza una medida pequeña, la sujeción puede ser excesiva, aumentando el riesgo de lesiones de la piel.

- Colocar al paciente en posición semisentado o *semi-fowler* (con la parte superior del cuerpo incorporado por encima de 45°), para facilitarle el trabajo respiratorio, disminuir el riesgo de aspiración y conseguir mayor volumen corriente.

- Prevención de la aparición de úlceras por presión (UPP) causadas por la VMNI. En varios estudios se ha mostrado que la incidencia de las lesiones cutáneas causadas por el dispositivo oscila entre 5-50% después de 2 horas, aumentando al 100% pasadas 48 horas de uso de VMNI, siendo la zona nasal la más prevalente. La aparición de dichas lesiones se debe a la fricción, presión, cizalla o humedad que causa el dispositivo, y el problema añadido es que dichas lesiones se detectan una vez están en niveles avanzados. Por ello, es de vital importancia que la enfermera realice los siguientes cuidados para prevenir o retrasar su aparición:

- Aplicar una escala donde se identifique el riesgo del paciente de padecer UPP (por ejemplo, la escala *Braden*).
- Elección de una interfase del tamaño adecuado.
- Ajustar la interfase con la mínima presión necesaria (Como referencia, deberían caber dos dedos entre la piel y el borde de la mascarilla).
- Ubicar el circuito de ventilación en un soporte para evitar el desplazamiento de la interfase.

- Aplicar apósitos hidrocoloides como medida profiláctica para disminuir las fuerzas de presión y fricción, evitar el desplazamiento de la interfase y aumentar el confort del paciente.
- Planificar evaluaciones frecuentes de la piel que esté directamente en contacto con la mascarilla una vez se instaure el dispositivo.
- Registrar las constantes vitales de las que se parte antes de iniciar la VMNI. Especialmente la frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca y la pulsioximetría, y realizar una gasometría para conocer los parámetros arteriales a nivel basal.

Cuidados de enfermería durante la VMNI

Puesto que las enfermeras son las que más tiempo pasan junto al paciente, tienen un papel fundamental durante la VMNI, pues deberán vigilar e identificar efectos no deseados durante su aplicación, así como realizar cuidados que eviten la aparición de dichas complicaciones.^{1,5,13,15,17,19,20,22,23}

- Control y vigilancia estricta del paciente durante su aplicación, en especial durante las primeras horas:
 - Monitorización del paciente para determinar si la VMNI se está realizando de forma efectiva y adecuada a través de la toma de constantes vitales y control gasométrico. Es importante realizar una gasometría 1 y 2 horas después de instaurar la ventilación puesto que el pH es indicador de pronóstico de la VMNI; una disminución de éste es un predictor del fracaso de la terapia.
 - Vigilar el nivel de conciencia y valorar signos y síntomas de fracaso que indiquen la necesidad de intubación orotraqueal (ITO): intolerancia a la VMNI, signos de dificultad respiratoria (cianosis, taquicardia, desaturaciones, disnea, utilización de músculos accesorios...) o deterioro neurológico.
- Asegurar la permeabilidad de la vía aérea. Se debe aspirar y humidificar las secreciones cuando el paciente no sea capaz de movilizarlas o expulsarlas por sí mismo, o enseñarle y facilitarle la eliminación de éstas si fuese posible. La hermeticidad de las mascarillas faciales, junto con elevados flujos de oxígeno favorecen el acúmulo de secreciones (atelectasias, neumonías, etc) y es necesario insistir en su movilización, aspiración y eliminación activa por parte del paciente.

– Realizar exploraciones físicas de forma periódica para detectar posibles lesiones en la piel y elaborar medidas para prevenir su aparición:

- Mantener la piel seca puesto que la sudoración puede macerar la piel y aumentar la fricción, haciendo a la piel más susceptible de los efectos de la presión.
- Alternar diferentes interfases para variar las zonas de presión
- Realizar la escala Braden a intervalos regulares para reevaluar el riesgo de aparición de UPP.
- Inspeccionar la zona occipital (zona de sujeción de la interfaz) puesto que la tensión de las gomas también puede ocasionar lesiones en dichas zonas.
- Establecer descansos de la VMNI. Una duración prolongada de su uso aumenta la presión de contacto en las zonas nasales. No se debe mantener más de 11 horas continuas la interfaz, pasado ese tiempo la piel debe descansar.
- Si hay presencia de úlceras por presión se deben realizar diferentes cuidados para controlar el tejido, la infección, la inflamación, el exudado y los bordes que la rodean, así como realizar las técnicas de cura adecuadas según el estado de la lesión (limpieza, desbridamiento, abordaje de la infección, uso de apósitos...)

– Evitar la aparición de sequedad de mucosas o conjuntivitis. Aparecen debido a un exceso de fugas de aire alrededor de la interfase o por la falta de humidificación del gas inhalado. Para evitarlo se debe emplear la interfase adecuada, ajustándola de forma correcta para disminuir las fugas, evitando una tensión excesiva de las gomas, así como realizar lavados con suero salino, la aplicación de lágrimas artificiales a nivel ocular o el uso de crema y /o vaselina para los labios.

– Controlar el perímetro abdominal puesto que el crecimiento de este puede ser un signo de distensión abdominal. Esta complicación aparece cuando la presión inspiratoria que se aplica al dispositivo es mayor que la del esfínter esofágico inferior, favoreciendo la entrada de aire en el estómago cada vez que el paciente realiza el acto reflejo de tragar. Para evitarlo se debe dejar descansar al paciente del dispositivo después de comer y evitar altas presiones inspiratorias.

– Apoyo emocional. Es importante que la enfermera positivice y refuerce al paciente en su esfuerzo por tolerar la terapia. Animándolo, estableciendo objetivos terapéuticos comunes y marcando pautas de sincronización con el ventilador.

Cuidados de enfermería en la retirada de VMNI

En este proceso el paciente recupera la ventilación espontánea eficaz y autónoma. Los factores más importantes que determinan el momento de retirar la VMNI están representados por la mejoría clínica, la estabilidad del paciente y el control del agente causal. Dicha retirada debe iniciarse cuando la situación que condujo al fracaso respiratorio haya revertido o mejorado y se haya obtenido la estabilización de los siguientes parámetros:^{5,13,24}

- Frecuencia respiratoria < 24 respiraciones/minuto.
- Frecuencia cardíaca < 110 latidos/minuto.
- SatO₂ > 90% con FIO₂ < 4 litros/minuto.
- pH > 7,35.

Una vez se haya valorado que el paciente está preparado para el proceso de retirada de la VMNI, ésta se puede realizar de forma gradual con periodos cada vez más cortos de ventilación, dependiendo de la situación clínica de cada paciente. Los cuidados que debemos realizar son los siguientes:

- Explicar al paciente el proceso a seguir, haciéndole participar y ayudando a controlar sus niveles de miedo y ansiedad.
- Colocar al paciente en una posición cómoda.
- Eliminar las secreciones si las hubiese y/o animar al paciente a toser y expectorar.
- Hidratar las mucosas.
- Observar los signos de estabilidad hemodinámica y respiratoria por si hubiese intolerancia al destete de la VMNI.
- Suministrar oxigenoterapia según prescripción médica.
- Recoger el material empleado y proceder a su limpieza y mantenimiento.

CONCLUSIONES

La ventilación mecánica no invasiva ha demostrado ser un tratamiento eficaz para numerosas patologías, así como una buena alternativa a la ventilación invasiva. Sin embargo, tras la revisión de los artículos mencionados se ha demostrado que para garantizar el éxito de dicha terapia y favorecer la calidad de vida del paciente es imprescindible la planificación de cuidados de enfermería de forma individual según el

tipo de paciente, desde el momento en el que se acuerda dicho tratamiento, así como contar con un equipo formado en la técnica que pueda identificar signos o complicaciones que indiquen el fracaso de la VMNI.

Los cuidados más relevantes y que han coincidido en la mayor parte de artículos, imprescindibles para garantizar una VMNI eficaz son: selección de paciente y momento adecuado, utilización de la interfase más idónea según las características del paciente, conocer la modalidad de tratamiento, estar a pie de cama los primeros minutos del tratamiento para favorecer los procesos de adaptación y la vigilancia de daño tisular y de posibles complicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bello G, De Pascale G, Antonelli M. Noninvasive ventilation: practical advice. *Curr Opin Crit Care* 2013;19(1):1-8.
2. Peña Otero D. Cuidados de enfermería en el paciente crítico con ventilación mecánica no invasiva [Internet] 2016 [cited 2020 May 2]; Available from: <https://eprints.ucm.es/40312>
3. Llamas Fernández N. Efectividad de la ventilación mecánica no invasiva en el tratamiento del síndrome de distrés respiratorio del adulto. Proyecto de investigación: [Internet]. 2015 [cited 2020 May 2]; Available from: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/45850>
4. Dominguez RM. Ventilación Mecánica no Invasiva: la experiencia de los pacientes. NURE investigación: Revista Científica de enfermería. [Internet] 2017[cited 2020 May 2];14(88):3. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6278120>
5. Villabona Jiménez M, González de la Cuesta D. Protocolo de actuación de enfermería en la ventilación mecánica no invasiva para adultos. 2012.
6. Alqahtani JS, Alahmari MD. Evidence based synthesis for prevention of noninvasive ventilation related facial pressure ulcers. *Saudi Med J*. 2018; 39(5):443-52

7. Castell CD, Bermúdez JM, Coronel C, Ruiz GO. Insuficiencia respiratoria aguda. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo* 2016;16:1-24.
8. Ventura Morales D. Simulación de ventilación mecánica no invasiva. 2010.
9. Estenssoro E, Dubin A. SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO. *Medicina (Buenos Aires)* 2016;76(4)
10. GARCIA MR, GORRIZ ER. CAPÍTULO 22 RESUCITACION INICIAL Y SU CRONOLOGÍA. CONCEPTO PRIMERA HORA. ACTUALIZACIÓN DEL MANEJO DEL PACIENTE EN SHOCK (versión digital) 2014:22.
11. Curto MDV, Ferreira MJV, Gómez MLS, Martínez AL. Plan estandarizado de cuidados intraoperatorios. *Enfuro* 2004(90):25-29
12. Preston W. The increasing use of non-invasive ventilation. *Practice Nursing*. 2013;24(3):114–9.
13. Fenoll Jimenez JJ, García Navalón AF, Marchán Beneyto A. Cuidados generales a pacientes con ventilación mecánica no invasiva. *Revista científica de enfermería [Internet]*. 2014 [cited 2020 May 3]. Available from: <http://hdl.handle.net/10045/44988>
14. Bello G, Ionescu Maddalena A, Giammatteo V, Antonelli M. Noninvasive Options. *Critical Care Clinics [Internet]*. 2018 [cited 2020 Mar 20]; 34(3):395-412. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749070418306845>
15. Raurell-Torredà M, Romero-Collado A, Rodríguez-Palma M, Farrés-Tarafa M, Martí JD, Hurtado-Pardos B, et al. Prevención y tratamiento de las lesiones cutáneas asociadas a la ventilación mecánica no invasiva. *Recomendaciones de expertos. Enfermería Intensiva*. 2017;28(1):31-41
16. Raurell-Torredà M, Argilaga-Molero E, Colomer-Plana M, Ródenas-Francisco A, Garcia-Olm M. Nurses' and physicians' knowledge and skills in non-invasive ventilation: Equipment and contextual influences. *Enfermería Intensiva*. 2019;30(1):21–32.

17. Torheim H, Gjengedal E. How to cope with the mask? Experiences of mask treatment in patients with acute chronic obstructive pulmonary disease-exacerbations. *Scand J Caring Sci*; 2010; 24; 499–506.
18. Goñi Viguria R, Labiano Pérez-Seoane C, Andueza Alegría I, Ezenarro Muruamendiaraz A, Falguera Alegre MY, Jandeaburre Pedroarena B, Rubio Marco E, Villanueva Roldán N. *Enferm Cardiol*. 2017; 24 (72): 50-55.
19. Usta Yesilbalkan O, Professor A, Ozbudak G. Noninvasive Mechanical Ventilation Related Some Complications: Patients Treating Intensive Care Unit. *International Journal of Caring Sciences* [Internet]. 2019 [cited 2020 Feb 26];12(2):884-891. Available from: www.internationaljournalofcaringsciences.org
20. Venkatesaperumal R, D'Souza MS, Balachandran S, Radhakrishnan J. Role of a Nurse in Non-invasive Positive Pressure Ventilation: A Conceptual Model for Clinical Practice. *International Journal of Nursing Education*. 2013;5(1):119-123.
21. Filipe C, Quitério S, Cordeiro I, Pereira M. Associated factors of facial pressure ulcers in patients under non-invasive ventilation during hospital stay in an intermediate care facilities of a Portuguese hospital. *Nursing Practice Today* [Internet]. 2020 [cited 2020 Feb 26];7(2):97-105. Available from: <http://npt.tums.ac.ir>
22. Soto Cámara R, Santamaría Cuesta MI, Rodríguez García C, de La Nogal Fernández B, Hermando Pérez M, Santiago Valladolid MC. Cuidados de enfermería en la ventilación mecánica no invasiva. 2016 [cited 2020 May 2]; Available from: <http://www.index-f.com/para/n25/288.php>
23. Korula PJ, Nayyar V, Stachowski E, Karuppusami R, Peter JV. An observational study on the practice of noninvasive ventilation at a tertiary level Australian intensive care unit. *Australian Critical Care*. 2020;33(1):89–96.
24. Gallardo Romero JM, Gómez García T, Sancho Chust JN, González Martínez M. Ventilación no invasiva. *Arch bronconeumol*. 2010;46(SUPPL.6):14–21.